

## Peningkatan kualitas kulit buah kakao menggunakan cairan rumen domba untuk pakan ikan nila

### Improvement of cocoa-pod husk using sheep rumen liquor for tilapia diet

Dedi Jusadi\*, Julie Ekasari, Azis Kurniansyah

Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor  
Kampus IPB Dramaga Bogor, Jawa Barat 16680

\*Surel: siflounder@gmail.com

#### ABSTRACT

Two experiments were conducted to evaluate the effect of sheep rumen liquor enzyme addition on the reduction of cocoa-pod husk meal (CPHM) fiber content, and the digestibility of hydrolyzed CPHM for tilapia *Oreochromis niloticus*. In the first trial, sheep rumen liquor enzyme was added with various concentration, i.e. 0, 50, 100 and 150 mL/kg CPHM with three different incubation periods, namely 0, 12, and 24 hours. In the second trial, digestibility was determined by the addition of  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  as the indicator in both reference and experimental diets, i.e. feed with hydrolyzed CPHM and unhydrolyzed CPHM. Tilapia with an average body weight of  $3.86 \pm 0.44$  g were stocked at a density of 15 fish/aquarium and were maintained for 15 days. In the first trial, CPHM hydrolyzed with 150 mL/kg and incubated for 12 and 24 hour showed the lowest crude fiber content (21.38% and 21.67%). Apparent digestibility coefficient of hydrolyzed CPHM was 33.95%, which was higher than unhydrolyzed CPHM (10.97%). As conclusions sheep rumen liquor enzyme addition was effective to decrease crude fiber content of CPHM and improve the apparent digestibility coefficient of CPHM for tilapia diet.

Keywords: sheep rumen liquor enzyme, cocoa-pod husk meal, digestibility, tilapia

#### ABSTRAK

Dua tahap penelitian dilakukan untuk mengevaluasi penambahan enzim cairan rumen domba dalam menurunkan kandungan serat kasar kulit buah kakao (KBK) dan mengevaluasi ketercernaan KBK yang telah dihidrolisis dengan enzim cairan rumen domba dalam pakan ikan nila *Oreochromis niloticus*. Pada penelitian tahap satu, enzim cairan rumen domba ditambahkan dengan konsentrasi yang berbeda yaitu 0, 50, 100, dan 150 mL/kg KBK dengan lama inkubasi yang berbeda yaitu 0, 12, dan 24 jam. Pada penelitian tahap dua, nilai ketercernaan ditentukan dengan menggunakan indikator  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  yang ditambahkan ke dalam pakan acuan dan pakan perlakuan, yaitu pakan dengan penambahan KBK yang telah dihidrolisis dengan dosis terbaik pada penelitian tahap satu (KBKe) dan kulit buah kakao tanpa hidrolisis (KBK). Ikan nila yang digunakan mempunyai bobot rata-rata  $3,86 \pm 0,44$  g ditebar dengan kepadatan 15 ekor/akuarium dan dipelihara selama 15 hari. Hasil penelitian tahap satu menunjukkan hidrolisis KBK dengan menggunakan cairan rumen 150 mL/kg dan lama waktu inkubasi 12 jam dan 24 jam mempunyai nilai serat kasar KBK terendah yaitu sebesar 21,38% dan 21,67%. Pada uji ketercernaan terlihat bahwa nilai ketercernaan bahan KBKe lebih tinggi (33,95%) dibandingkan dengan KBK (10,97%). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penambahan enzim cairan rumen domba dapat menurunkan kandungan serat kasar kulit buah kakao dan meningkatkan ketercernaan kulit buah kakao pada pakan ikan nila.

Kata kunci: enzim cairan rumen domba, kulit buah kakao, ketercernaan, ikan nila

#### PENDAHULUAN

Salah satu kendala yang dihadapi dalam pembuatan pakan adalah ketersediaan bahan baku yang umumnya masih diimpor dari luar negeri. Berdasarkan data dari Direktorat Produksi, Ditjen Perikanan Budidaya, Kementerian Kelautan dan Perikanan (2009), pada tahun 2008 bahan baku pakan ikan yang telah diimpor tersebut antara

lain adalah tepung ikan, tepung cumi, tepung krustasea, tepung daging dan tulang (*meat and bone meal*, MBM), tepung daging unggas (*poultry meat meal*, PMM), tepung kedelai, tepung terigu, serta berbagai jenis vitamin dan mineral. nilai impor berbagai bahan baku tersebut telah mencapai total nilai impor Rp 1,3 triliun.

Melihat kondisi tersebut, maka harus ada alternatif bahan baku lokal. Salah satu alternatif

substitusi bahan baku pakan ikan yang dapat dilakukan adalah dengan pemanfaatan hasil samping agroindustri. Pemilihan alternatif ini berdasarkan pertimbangan bahwa limbah pertanian tersedia dalam jumlah besar dan belum dimanfaatkan dengan baik. Syarat yang harus dipenuhi sebagai bahan baku adalah mengandung nutrisi yang dibutuhkan ikan untuk pertumbuhan, diutamakan dari sumber nabati, tidak berkompetisi dengan manusia, berbasis limbah, jumlah melimpah, dan tidak mengandung materi berbahaya.

Beberapa komoditas hasil samping agroindustri yang masuk kriteria sebagai bahan baku lokal diantaranya bungkil kelapa sawit, kulit singkong, kulit buah kakao, biji karet, bungkil biji kapuk, kulit buah kakao, dan kopra. Limbah kulit buah kakao (KBK) merupakan salah satu contoh hasil samping dari agroindustri yang jumlahnya melimpah di Indonesia. Tanaman kakao (*Theobroma cacao*) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang luas areal penanamannya terus mengalami peningkatan.

Selama ini, hanya bagian keping biji buah kakao yang dimanfaatkan sebagai komoditi ekspor, sedangkan bagian lain belum dimanfaatkan secara optimal. Buah kakao terdiri atas 73% kulit buah kakao atau pod kakao dan 27% isi buah yang terdiri atas kulit biji dan plasenta. Hasil ikutan perkebunan dan pengolahan kakao terdiri atas kulit buah kakao, kulit biji kakao, debu kakao, dan plasenta. Kulit buah kakao merupakan hasil ikutan yang proporsinya paling besar dihasilkan. Meningkatnya produksi kakao, akan meningkatkan pula produksi limbahnya terutama kulit buah kakao. Berdasarkan proporsi buah kakao dapat dihitung produksi satu ton biji kakao dapat menghasilkan sekitar tiga ton kulit buah kakao segar.

Melihat potensi produksi yang demikian besar, perlu dikaji lebih lanjut peluang pemanfaatannya sebagai bahan pakan ikan. KBK mengandung sekitar 6,3% protein, 24% serat kasar, dan 0,5% lemak kasar (Marcel *et al.*, 2011; Adeyi, 2010). Kendala utama dalam pemanfaatan bahan nabati termasuk kulit buah kakao sebagai bahan baku pakan ikan adalah kandungan protein yang rendah, serat yang tinggi, lemak yang rendah (Ashade & Osineye, 2013) dan adanya kandungan zat antinutrisi. Zat antinutrisi seperti tannin diketahui dapat mengikat protein (Soetan & Oyewole, 2009) sehingga menghambat pencernaan pakan.

Salah satu usaha untuk mengatasi pencernaan serat yang rendah adalah dengan menggunakan

enzim eksogen untuk menghidrolisis serat tersebut. Cairan rumen domba merupakan salah satu sumber bahan suplemen alternatif yang murah dan dapat dimanfaatkan dengan mudah sebagai sumber enzim-enzim hidrolase (Budiansyah *et al.*, 2010; Budiansyah *et al.*, 2011). Cairan rumen yang diperoleh dari rumah potong hewan kaya akan kandungan enzim selulase, amilase, protease, fitase, dan lipase (Fitriliyani, 2010).

Penggunaan enzim yang berasal dari rumen diharapkan dapat menghidrolisis serat kasar dalam pakan yang menggunakan bahan nabati berserat tinggi, sehingga dapat memacu ketercernaan pakan. Penggunaan cairan enzim rumen sebanyak 100 mL/kg tepung daun lamtoro dapat menurunkan kadar serat kasar dari 16,77% menjadi 7,77% (Fitriliyani, 2010). Penambahan enzim cairan rumen domba 100 mL/kg bahan dengan lama waktu inkubasi selama 24 jam dapat menurunkan kandungan serat kasar bungkil kelapa sawit paling tinggi yaitu dari 17,54% menjadi 6,69% dan meningkatkan nilai ketercernaan bungkil kelapa sawit sebesar 42,26%.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penambahan enzim cairan rumen domba dalam menurunkan kandungan serat kasar bahan pakan dan mengevaluasi ketercernaan bahan baku yang telah dihidrolisis dengan enzim cairan rumen domba dalam pakan ikan nila.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini meliputi dua tahap. Tahap satu adalah evaluasi penambahan enzim cairan rumen pada penurunan serat kasar KBK. Tahap dua adalah uji ketercernaan KBK yang telah dihidrolisis dengan enzim cairan rumen domba sebagai pakan ikan nila.

### Penambahan enzim cairan rumen pada kulit buah kakao

Percobaan ini dilakukan untuk mengevaluasi penambahan enzim cairan rumen domba terhadap penurunan serat kasar KBK. Kulit buah kakao yang digunakan diperoleh dari perkebunan rakyat yang ada di daerah Jember, Jawa Timur. Metode pembuatan cairan enzim rumen domba dilakukan berdasarkan metode Budiansyah *et al.* (2010). Cairan rumen yang digunakan diperoleh dari rumah potong hewan yang dilanjutkan dengan proses isolasi dan produksi enzim cairan rumen domba yang dicampurkan pada bahan baku pakan di Laboratorium Nutrisi Ikan, Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu

Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Cairan rumen diambil dari domba yang selama pemeliharannya diberikan pakan rumput. Cairan rumen yang terkumpul kemudian disimpan dalam lemari pendingin pada suhu 4 °C. Selanjutnya cairan rumen disentrifugasi dengan kecepatan 10.000 rpm selama 20 menit pada suhu 4 °C. Kemudian supernatan yang terbentuk direaksikan dengan amonium sulfat 60%, diaduk menggunakan pengaduk magnet selama kurang lebih satu jam, dan didiamkan selama 24 jam pada suhu 4 °C. Selanjutnya cairan rumen disentrifugasi pada kecepatan 10.000 rpm selama 20 menit pada suhu 4 °C. Supernatan yang terbentuk dibuang dan endapannya digunakan sebagai sumber enzim. Enzim kemudian dilarutkan dalam bufer fosfat pH 7,0 dengan perbandingan 1:1 dan disimpan pada suhu 4 °C. Enzim yang telah diperoleh dari cairan rumen kemudian ditambahkan ke dalam KBK dengan dosis yang berbeda, yaitu 0, 50, 100, atau 150 mL/kg kulit buah kakao dengan lama waktu inkubasi selama 0, 12, atau 24 jam.

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas penambahan cairan rumen domba dalam menurunkan kandungan serat kasar dalam KBK. Perlakuan pada penelitian ini adalah penambahan dosis enzim cairan rumen domba dan lama waktu inkubasi yang diuraikan secara deskriptif dan diolah menggunakan bantuan perangkat lunak *Microsoft Excel*.

#### Uji ketercernaan kulit buah kakao pakan uji

Tahap uji ketercernaan bahan pakan dilakukan berdasarkan metode ketercernaan bahan yang dikemukakan oleh Suprayudi *et al.* (2011), yaitu pakan acuan (*reference diet*) yang terdiri atas 100% pakan komersial, dan bahan pakan yang akan diuji ketercernaannya yaitu KBK serta kulit buah kakao yang telah dihidrolisis dengan enzim cairan rumen domba dengan perlakuan terbaik pada penelitian tahap satu (KBKe). Uji ketercernaan ikan dilakukan di Laboratorium Basah Nutrisi

Ikan, Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Tiga jenis pakan yang diuji terdiri atas pakan acuan (100% pakan komersial), pakan A (70% pakan komersial dan 30% KBKe) dan pakan B (70% pakan komersial dan 30% KBK). Semua pakan perlakuan dibuat dalam bentuk pelet kering. Bahan-bahan yang digunakan terlebih dahulu dianalisa proksimat untuk mengetahui kandungan nutrisinya. Komposisi pakan acuan dan pakan uji dengan menggunakan KBKe dan KBK dan komposisi proksimat pakan disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

#### Pemeliharaan ikan dan pengumpulan data

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan nila dengan bobot awal rata-rata  $3,8 \pm 0,44$  g. Ikan uji dibagi ke dalam tiga perlakuan dengan tiga kali ulangan dan ditebar dengan kepadatan 15 ekor/akuarium yang berukuran  $35 \times 40 \times 50$  cm<sup>3</sup>. Ikan diadaptasikan terhadap pakan uji selama tujuh hari dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak tiga kali sehari. Setelah masa adaptasi berakhir, ikan dipuasakan selama 24 jam. Selanjutnya ikan dipelihara selama 15 hari dan diberi pakan uji yang mengandung indikator Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> secara *at satiation* (sampai kenyang). Pengumpulan feses dilakukan selama 15 hari dan feses yang dikumpulkan disimpan dalam freezer. Feses yang telah terkumpul kemudian dikeringkan menggunakan oven bersuhu 110 °C selama empat sampai enam jam. Selanjutnya dilakukan analisis kandungan Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dan energi pada feses yang sudah dikeringkan untuk dihitung daya cernanya berdasarkan prosedur Takeuchi (1988). Pengukuran kadar Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dalam feses menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 350 nm.

#### Parameter pengujian

Parameter ketercernaan yang diukur adalah ketercernaan total, persentase ketercernaan

Tabel 1. Komposisi pakan acuan, pakan uji A, dan pakan uji B pada uji ketercernaan pakan oleh ikan nila

Komposisi	Pakan acuan (100% komersial)	Pakan A (30% KBKe)	Pakan B (30% KBK)
Pakan komersial	96,5	65,5	65,5
KBKe	0,0	30,0	0,0
KBK	0,0	0,0	30,0
Sagu	3,0	3,0	3,0
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,5	0,5	0,5
Total	100,0	100,0	100,0

Keterangan: KBKe: kulit buah kakao yang telah dihidrolisis dengan enzim cairan rumen domba 150 mL/kg dan diinkubasi 12 jam; KBK: kulit buah kakao tanpa hidrolisis.

Tabel 2. Komposisi proksimat pakan acuan, pakan uji A, dan pakan uji B (dalam bobot kering) pada uji ketercernaan pakan oleh ikan nila

Komposisi	Pakan acuan (100% komersial)	Pakan A (30% KBKe)	Pakan B (30% KBK)
Protein	31,6	28,92	25,94
Lemak	6,54	5,30	5,26
Abu	11,51	11,20	11,25
Serat kasar	6,39	12,38	14,54
BETN	43,90	42,20	43,02
GE (kkal/100 g pakan)*	418,81	388,20	369,46
C/P**	13,17	13,25	14,24

Keterangan: KBKe: kulit buah kakao yang telah dihidrolisis dengan enzim cairan rumen domba 150 mL/kg dan diinkubasi 12 jam; KBK: kulit buah kakao tanpa hidrolisis; BETN: bahan ekstrak tanpa nitrogen; \*GE: gross energy, \*\*C: kalori; P: protein.

energi, energi tercerna (DE) dan ketercernaan bahan. Persamaan parameter ketercernaan yang dihitung sebagai berikut:

$$\text{Ketercernaan total (\%)} = \left(1 - \left[\frac{a}{a'}\right]\right) \times 100$$

$$\text{Persentase ketercernaan energi (\%)} = \frac{\text{energi tercerna}}{\text{energi pakan}} \times 100$$

$$\text{Energi tercerna (DE [kkal/100 g])} = \text{Energi pakan} - \left(\text{energi feses} \times \frac{n}{n'}\right)$$

$$\text{Ketercernaan bahan (\%)} = \left(\frac{ADT - 0,7AD}{0,3}\right)$$

Keterangan:

- a : % Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dalam pakan
- a' : % Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dalam feses
- n : mg Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/g pakan
- n' : mg Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/g feses
- ADT : nilai ketercernaan pakan uji
- AD : nilai ketercernaan pakan acuan

### Analisis kimia

Analisis proksimat yang dilakukan meliputi pengukuran kadar air, protein, lemak, abu, serat kasar, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN). Pengukuran kadar protein dihitung menggunakan metode Kjeldahl, sedangkan lemak kering dan abu masing-masing diukur dengan metode Soxhlet dan pemanasan di tanur 600 °C, serat kasar diukur dengan pelarutan sampel dengan asam dan basa kuat, dan kadar air dengan pemanasan di oven pada 100 °C selama enam jam (Takeuchi, 1988).

### Analisis statistik

Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan berupa rancangan acak lengkap

(RAL) dengan tiga perlakuan bahan baku pakan dan tiga ulangan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan SPSS 16.0. Dilakukan analisis ragam dengan tingkat kepercayaan 95%. Untuk melihat perbedaan perlakuan maka dilakukan uji lanjut *Duncan*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Hasil analisis proksimat kulit buah kakao (KBK) yang diberikan perlakuan penambahan volume enzim dan lama waktu inkubasi yang berbeda disajikan pada Tabel 3. Hasil analisis proksimat KBK menunjukkan bahwa perlakuan dosis enzim dan lama waktu inkubasi memberikan pengaruh terhadap penurunan kadar serat kasar KBK. Hasil dari hidrolisis KBK dengan menggunakan cairan rumen 150 mL/kg dan lama waktu inkubasi 12 jam dan 24 jam mempunyai nilai serat kasar KBK terendah yaitu sebesar 21,38% dan 21,67%. Kadar serat kasar pada kedua perlakuan tersebut mengalami penurunan masing-masing sebesar 23,58% dan 22,52%. Kandungan serat kasar pada KBK yang diinkubasi 12 jam tidak berbeda signifikan dengan inkubasi 24 jam, sehingga perlakuan hidrolisis KBK dengan menggunakan cairan rumen 150 mL/kg dan lama waktu inkubasi 12 jam digunakan pada uji ketercernaan.

Hasil pengukuran kadar glukosa terlarut pada inkubasi 12 jam dan 24 jam disajikan pada Tabel 4. Hasil analisa kandungan glukosa terlarut pada periode inkubasi 12 dan 24 jam memperlihatkan hasil semakin meningkat dengan bertambahnya jumlah cairan enzim rumen domba yang digunakan untuk menginkubasi KBK. Perlakuan pada periode inkubasi 24 jam memperlihatkan nilai glukosa terlarut yang lebih

Tabel 3. Komposisi proksimat kulit buah kakao yang diinkubasi dengan enzim cairan rumen domba (dalam % bobot kering)

Dosis enzim cairan rumen domba (mL/kg)	Lama waktu inkubasi (jam)	Abu (%)	Protein (%)	Lemak (%)	Serat kasar (%)	BETN (%)
0	0	12,28±0,34	6,87±0,76	2,79±0,71	27,97±0,65	50,08±2,46
0	12	12,06±0,06	6,39±0,00	2,61±0,55	26,97±1,07	51,97±0,58
0	24	12,07±0,05	6,45±0,03	2,13±0,07	26,36±1,11	53,00±1,09
50	0	12,28±0,34	6,87±0,76	2,79±0,71	27,97±0,65	50,08±2,46
50	12	12,14±0,45	10,88±0,26	2,82±0,44	24,89±1,14	49,27±1,41
50	24	12,26±0,10	9,15±0,83	1,83±0,47	23,53±1,56	53,22±0,15
100	0	12,28±0,34	6,87±0,76	2,79±0,71	27,97±0,65	50,08±2,46
100	12	11,81±0,42	10,79±0,06	2,72±0,63	23,74±3,40	50,93±3,67
100	24	12,03±0,16	10,17±0,68	1,87±0,57	23,35±0,41	52,57±0,15
150	0	12,28±0,34	6,87±0,76	2,79±0,71	27,97±0,65	50,08±2,46
150	12	12,22±0,02	13,99±1,49	2,88±0,87	21,38±0,32	49,53±2,07
150	24	11,90±0,19	13,45±0,89	1,90±0,52	21,67±0,06	51,08±1,54

Keterangan: BETN: bahan ekstrak tanpa nitrogen.

tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang sama pada periode inkubasi 12 jam.

Hasil pengamatan terhadap nilai ketercernaan total, persentase ketercernaan bahan, dan energi tercerna (DE) dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan Tabel 5, hasil analisis ragam terhadap nilai ketercernaan total menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ). Perlakuan

Tabel 4. Kandungan glukosa terlarut kulit buah kakao yang dihidrolisis dengan enzim rumen domba

Dosis enzim cairan rumen domba (mL/kg)	Kandungan glukosa terlarut pada inkubasi (jam)		
	0	12	24
0	1,81	2,06	1,95
50	1,81	2,18	2,61
100	1,81	2,93	3,31
150	1,81	4,31	4,80

yang menggunakan pakan A dengan penambahan 30% KBKe mempunyai nilai ketercernaan lebih tinggi dibandingkan dengan pakan B yang menggunakan 30% KBK. Pola yang sama terjadi pada nilai ketercernaan energi dan energi yang dicerna (DE), yaitu perlakuan A berpengaruh nyata terhadap nilai perlakuan B.

Tabel 6 menunjukkan bahwa hasil pengukuran nilai ketercernaan bahan uji KBK yang telah

Tabel 6. Ketercernaan bahan uji yang dihidrolisis dengan enzim cairan rumen 150 mL/kg dengan lama waktu inkubasi 12 jam dan bahan uji tanpa hidrolisis

Bahan uji	Ketercernaan bahan (%)
KBKe	33,95±2,08
KBK	10,97±0,76

Keterangan: KBKe: kulit buah kakao yang telah dihidrolisis dengan enzim cairan rumen domba 150 mL/kg dan diinkubasi 12 jam. KBK: kulit buah kakao tanpa hidrolisis.

Tabel 5. Nilai ketercernaan total, ketercernaan energi, dan energi tercerna (DE) pakan acuan, pakan dengan kulit buah kakao yang dihidrolisis dengan enzim cairan rumen 150 mL/kg dengan lama waktu inkubasi 12 jam dan pakan dengan kulit buah kakao tanpa hidrolisis

Parameter uji	Pakan acuan (100% pakan komersial)	Pakan A (30% KBKe)	Pakan B (30% KBK)
Ketercernaan (%)			
Total	55,66±2,11a	49,15±1,27b	42,25±1,28c
Energi	63,54±1,70a	51,01±1,26b	41,69±1,30c
DE (kcal/100g)	264,85±7,09a	195,46±4,84b	154,04±4,79c

Keterangan: KBKe: kulit buah kakao yang telah dihidrolisis dengan enzim cairan rumen domba 150 mL/kg dan diinkubasi 12 jam; KBK: kulit buah kakao tanpa hidrolisis. Huruf berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ).

dihidrolisis dengan enzim cairan rumen domba dan KBK yang tidak dihidrolisis menunjukkan bahwa KBK mempunyai nilai ketercernaan bahan yang lebih tinggi (33,95%) dibandingkan KBK (10,97%). Dengan demikian, hidrolisis menggunakan cairan enzim rumen domba terhadap KBK dapat meningkatkan ketercernaan bahan tersebut.

### Pembahasan

Cairan rumen domba merupakan limbah rumah pemotongan hewan yang ketersediaannya cukup melimpah dan berpotensi sebagai sumber enzim. Mikroba-mikroba rumen menyekresikan enzim-enzim pencernaan ke dalam cairan rumen untuk membantu mencerna partikel makanan. Enzim-enzim yang ada pada rumen antara lain enzim selulase untuk mencerna selulosa; hemiselulase/xilanase untuk hemiselulosa/xilosa; amilase untuk pati; pektinase untuk pektin; lipase untuk lipid/lemak; protease untuk protein; dan lain-lain (Kamra, 2005).

Aktivitas enzim dalam cairan rumen dapat dipengaruhi oleh komposisi pakan yang diterima oleh hewan ternak yang bersangkutan. Penelitian Fitriliyani (2010) menunjukkan bahwa nilai aktivitas enzim rumen domba yang diberi pakan daun lamtoro dengan pakan hijau lainnya memiliki aktivitas selulase 1,66 IU/mL/menit, protease 0,26 IU/mL/menit, dan lipase 0,01 IU/mL/menit. Budiansyah *et al.* (2010) dan Budiansyah *et al.* (2011) melaporkan bahwa sapi lokal yang mendapatkan pakan serat akan menghasilkan aktivitas enzim selulase tinggi yaitu sebesar 0,21 IU/mL/menit, sedangkan pada sapi impor yang lebih banyak mendapatkan karbohidrat dari pakan konsentrat, akan menghasilkan lebih banyak enzim-enzim xilanase, manannase, dan amilase.

Hasil yang diperoleh setelah dilakukan proses hidrolisis terlihat bahwa kandungan serat kasar pada KBK yang ditambahkan enzim cairan rumen domba mengalami penurunan. Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa hidrolisis KBK dengan menggunakan cairan rumen 150 mL/kg dan lama waktu inkubasi 12 jam dan 24 jam mempunyai nilai serat kasar KBK terendah yaitu sebesar 21,38% dan 21,67% (Tabel 3). Kadar serat kasar perlakuan tersebut mengalami penurunan masing-masing sebesar 23,58% dan 22,52%. Penambahan waktu inkubasi di perlakuan ini tidak dapat menurunkan kadar serat kakao. Hal ini dimungkinkan ketersediaan substrat sudah tidak memungkinkan enzim untuk bekerja dan kerja

enzim sudah maksimal untuk merombak substrat yang tersedia. Fitriliyani (2010) mengungkapkan adanya perbedaan respons tersebut diduga adanya hubungan ketersediaan enzim dengan waktu inkubasi. Kandungan serat kasar pada KBK yang diinkubasi 12 jam tidak berbeda signifikan dengan lama inkubasi 24 jam, sehingga perlakuan hidrolisis KBK dengan menggunakan cairan rumen 150 mL/kg dan lama waktu inkubasi 12 jam digunakan pada uji ketercernaan.

Penurunan kadar serat kasar KBK yang ditambahkan enzim cairan rumen domba terjadi karena adanya aktivitas enzim selulase yang menghidrolisis selulosa dalam KBK menjadi bentuk yang lebih sederhana. Reaksi yang dikatalis oleh enzim selulase yaitu dengan cara memotong ikatan nonkovalen dalam bentuk ikatan hidrogen yang ada dalam struktur kristal selulosa oleh enzim endoselulosa; menghidrolisis selulosa menjadi sakarida yang lebih sederhana oleh ekso-selulase, serta menghidrolisis disakarida dan tetrasakarida menjadi glukosa oleh  $\beta$ -glukosidase (Fitriliyani, 2010). Semakin tinggi aktivitas enzim menghidrolisis fraksi serat, semakin banyak senyawa yang dapat dicerna, sehingga kandungan serat kasar mengalami penurunan. Penelitian lain oleh Fitriliyani (2010) menunjukkan bahwa inkubasi tepung daun lamtoro dengan enzim cairan rumen sebanyak 100 mL/kg selama 24 jam dapat menurunkan serat kasar hingga 53,64%. Inkubasi bungkil kelapa sawit dengan dosis dan lama inkubasi yang sama dapat menurunkan kandungan serat kasar hingga 61,86%. Masih rendahnya tingkat penurunan serat kasar pada penelitian ini diduga disebabkan oleh perbedaan bahan baku yang digunakan terutama pada komposisi serat kasar dari bahan baku tersebut. Suparjo *et al.* (2009) menyatakan bahwa KBK memiliki kandungan lignin sebesar 38,45%, yang lebih tinggi dibandingkan tepung daun lamtoro yaitu 25,14% (Fitriliyani, 2010) sehingga menjadi masalah tersendiri dalam pemilihan sumber bahan pakan.

Hasil pengukuran glukosa menunjukkan bahwa dengan bertambahnya jumlah ekstrak enzim cairan rumen domba dan lama waktu inkubasi kandungan glukosa bahan semakin meningkat. Penambahan cairan enzim rumen domba dengan dosis 150 mL/kg memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan dosis lainnya yang dicobakan. Hal ini disebabkan oleh aktivitas enzim selulase yang mengubah selulosa menjadi glukosa, sehingga kandungan glukosa pada bahan meningkat dan kandungan serat kasar menurun.

Pantaya *et al.* (2005) menyatakan selama hidrolisis *wheat pollard* menggunakan enzim cairan rumen menyebabkan peningkatan jumlah gula yang dihasilkan, seperti xilosa dan glukosa. Ini berarti bahwa selain enzim xilanase, terdapat enzim selulase yang mampu menghidrolisis selulosa menjadi glukosa. Selulosa akan dihidrolisis dengan enzim selulase sebagai katalisatornya menjadi *sellobiose*, kemudian *sellobiose* akan dihidrolisis dengan enzim *sellobiase* sebagai katalisatornya menjadi glukosa, yang kemudian akan diserap oleh dinding sel dalam saluran pencernaan hewan.

Nilai ketercernaan menunjukkan kemampuan ikan dalam mencerna suatu pakan dan kualitas pakan yang dikonsumsi. Ketercernaan menggambarkan fraksi nutrisi atau energi dalam pakan yang dicerna dan tidak dikeluarkan dalam bentuk feses. Pada penelitian ini diperoleh nilai ketercernaan pakan yang mengandung KBK yang telah dihidrolisis dengan enzim cairan rumen lebih tinggi dibandingkan pakan dengan KBK tanpa dihidrolisis dengan enzim cairan rumen. Perbedaan komposisi bahan dan zat makanan dalam pakan akan memengaruhi nilai ketercernaan total dari pakan. Bureau *et al.* (2003) menyatakan bahwa ikan kurang mampu mencerna serat kasar karena usus ikan tidak terdapat mikroba yang dapat memproduksi enzim selulase. Kandungan serat kasar yang tinggi di dalam pakan ikan akan memengaruhi daya cerna dan penyerapan zat-zat makanan di dalam alat pencernaan ikan.

Ketercernaan bahan menyatakan persentase dari bahan yang dapat dimanfaatkan oleh ikan. Berdasarkan hasil pengukuran ketercernaan bahan (Tabel 6), bahan yang telah dihidrolisis lebih mudah dicerna dibandingkan bahan tanpa hidrolisis karena telah terjadi perubahan komponen struktur bahan akibat aktivitas enzim yang dilakukan oleh enzim cairan rumen domba. Walaupun penurunan kadar serat kasar pada KBK tidak terlalu besar, namun pengaruh yang diberikan terhadap ketercernaan bahan ternyata cukup besar. Hasil pengukuran ketercernaan bahan pada penelitian menunjukkan adanya peningkatan ketercernaan bahan KBK yang telah dihidrolisis dengan enzim cairan rumen domba sebagai bahan baku pakan ikan nila lebih besar yaitu 33,95% dibandingkan ketercernaan bahan KBK tanpa dihidrolisis sebesar 10,97%.

Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, peningkatan ketercernaan bahan pada penelitian ini tidak setinggi pada bungkil kelapa sawit yang dapat mencapai 276,03%. Hal

ini diduga akibat adanya perbedaan bahan substrat yang digunakan dan komposisi serat kasarnya. Seperti yang dikemukakan sebelumnya, KBK memiliki kandungan lignin dan hemiselulosa masing-masing sebesar 38,45% dan 6,66% (Suparjo *et al.*, 2009), sedangkan pada bungkil kelapa sawit masing-masing sebesar 23,30% dan 18,29%. Hemiselulosa merupakan polisakarida yang mempunyai tingkat degradasi lebih baik dibandingkan selulosa dan lignin. Oleh sebab itu, kandungan lignin yang tinggi dan hemiselulosa yang rendah diduga memengaruhi rendahnya nilai ketercernaan KBK dibandingkan dengan bungkil kelapa sawit.

Hasil uji ketercernaan juga menunjukkan bahwa meskipun mengalami peningkatan ketercernaan, proses hidrolisis menggunakan enzim cairan rumen domba belum optimal dalam meningkatkan komposisi nutrisi KBK, yang ditunjukkan oleh masih rendahnya persentase bahan yang dapat dicerna oleh ikan nila. Ashade dan Osineye (2013) menyatakan bahwa kandungan serat kasar menjadi faktor pembatas penggunaan KBK dalam pakan sehingga penggunaan untuk pakan ikan lele Afrika yang direkomendasikan adalah 15% dan 25%.

## KESIMPULAN

Inkubasi dengan enzim cairan rumen domba dapat menurunkan kandungan serat kasar kulit buah kakao. Penurunan serat kasar meningkatkan ketercernaan kulit buah kakao pada pakan ikan nila.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adeyi O. 2010. Proximate composition of some agricultural wastes in Nigeria and their potential use in activated carbon production. *Journal of Applied Science and Environmental Management* 14: 55–58.
- Ashade OO, Osineye OM. 2013. Effect of replacing maize with cocoa-pod husk in the nutrition of *Oreochromis niloticus*. *Journal of Fisheries and Aquatic Science* 8: 73–79.
- Budiansyah A, Resmi, Nahrowi, Wiryawan KG, Suhartono MT, Widyastuti Y. 2011. Hidrolisis zat makanan pakan oleh enzim cairan rumen sapi asal rumah potong hewan. *Agrinak* 1: 17–24.
- Budiansyah A, Resmi, Wiryawan KG, Soehartono MT, Widyastuti Y, Ramli N. 2010. Isolasi dan karakterisasi enzim karbohidrase cairan

- rumen sapi asal rumah potong hewan. *Media Peternakan* 33: 36–43.
- Bureau DP, Kaushik SJ, Cho CY. 2003. Bioenergetics. *In*: Halver JE, Hardy RW, eds. *Fish Nutrition*, 3<sup>rd</sup> ed. San Diego: Academic Press. Hlm. 1–57.
- Fitriliyani I. 2010. Evaluasi nilai nutrisi tepung daun lamtoro gung *Leucaena leucophala* terhidrolisis dengan ekstrak enzim cairan rumen domba *Ovis aries* terhadap kinerja pertumbuhan ikan nila *Oreochromis niloticus*. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 9: 30–37.
- Kamra DN. 2005. Special section microbial diversity: rumen microbial ecosystem. *Current Science* 89: 124–135.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2009. Evaluasi Impor Bahan Baku Pakan Ikan dan Udang Berdasarkan SKT. DJPB. DKP. Jakarta: KKP
- Marcel BKG, Andre KB, Theodore D, Seraphin KC. 2011. Waste and by-products of cocoa in breeding: research synthesis. *International Journal of Agronomy and Agriculture Research* 1: 9–19.
- Pantaya D, Nahrowi, Sofyan LA. 2005. Penambahan enzim cairan rumen pada pakan berbasis *wheat pollard* dengan proses pengolahan *steam pelleting* pada performans broiler. *Media Kedokteran Hewan* 21: 35–38.
- Soetan KO, Oyewole OE. 2009. The need for adequate processing to reduce the anti-nutritional factors in plant used as human foods and animal feeds: a review. *African Journal of Food Science* 3: 223–232.
- Suparjo, Wiryawan KG, Laconi EB, Mangunwidjaya D. 2009. Perubahan komposisi kimia kulit buah kakao akibat penambahan mangan dan kalsium dalam biokonversi dengan kapang *Phanerochaete chrysosporium*. *Media Peternakan* 32: 204–211.
- Suprayudi MA, Diamahesa W, Jusadi D, Setiawati M, Ekasari J. 2011. Suplementasi crude enzim cairan rumen domba pada pakan berbasis sumber protein nabati dalam memacu pertumbuhan ikan nila *Oreochromis niloticus*. *Jurnal Iktiologi Indonesia* 11: 177–183.
- Takeuchi T. 1988. Laboratory work chemical evaluation of dietary nutrients. *In*: Watanabe T (eds). *Fish Nutrition and Mariculture*. Tokyo: Departement of Aquatic Bioscience, Tokyo University of Fisheries. Hlm. 179–225.